

Prácticas de Química Inorgánica I

Hermilo Goñi Cedeño



Prácticas de Química inorgánica I

217417
C.B. 2892807

Prácticas de Química Inorgánica I

Hermilo Goñi Cedeño



2892807

UAM-AZCAPOTZALCO

RECTOR

Dr. Adrián Gerardo de Garay Sánchez

SECRETARIA

Dra. Sylvie Jeanne Turpin Marion

COORDINADORA GENERAL DE DESARROLLO ACADÉMICO

Dra. Norma Rondero López

COORDINADOR DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA

Dr. Jorge Armando Morales Aceves

JEFE DE LA SECCIÓN DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN EDITORIALES

DCG Edgar Barbosa Álvarez Lerín

UAM

QD 154

G 6.64

U.1

ISBN: 970-654-754-1

© UAM-Azcapotzalco

Hermilo Goñi Cedeño

Corrección de estilo

Lic. Marisela Juárez Capistrán

Ilustración de portada:

Lic. Consuelo Quiroz Reyes

Sección de producción

y distribución editoriales

Tel. 5318-9222 / 9223

Fax 5318-9222

Universidad Autónoma Metropolitana

Unidad Azcapotzalco

Av. San Pablo 180

Col. Reynosa Tamaulipas

Delegación Azcapotzalco

C. P. 02200

México, D.F.

Prácticas

de química inorgánica I

5a. edición, 2001

7a. reimpresión, 2007

Impreso en México

ÍNDICE

<i>Presentación</i>	7
<i>Práctica 1</i> Obtención del hidrógeno y algunas de sus propiedades físicas y químicas	13
<i>Práctica 2</i> Halógenos	19
<i>Práctica 3</i> Oxígeno	27
<i>Práctica 4</i> Titulaciones por reacciones de neutralización ácido-base	33
<i>Práctica 5</i> Análisis industrial del agua	35
<i>Práctica 6</i> Azufre, alótropos y compuestos	41
<i>Práctica 7</i> Preparación e identificación de algunos compuestos de nitrógeno	49
<i>Práctica 8</i> Propiedades del carbono y sus compuestos	53
<i>Bibliografía</i>	57

Este manual contiene un conjunto de prácticas que constituyen el material didáctico de apoyo a la u.e.a. Laboratorio de Química Inorgánica I, en la que se tiene como objetivo general comprobar experimentalmente las propiedades físicas y químicas de los elementos no metálicos, así como de algunos de sus compuestos de importancia industrial, además de aislar algunos elementos a partir de sus compuestos o sintetizar compuestos de esos elementos, reforzando así los modelos teóricos de estructura atómica y enlace químico que se analizan en la u.e.a. Química Inorgánica I.

El curso de Laboratorio de Química Inorgánica I deberá ser complementado por:

1. Práctica de investigación (diseñada o adaptada por los alumnos).
2. Actividades no experimentales.

Práctica de Investigación

Tiene como finalidad que el alumno se familiarice con la información novedosa reportada en la literatura respecto a la Química de los elementos no metálicos, además se pretende desarrollar al alumno su sentido de creatividad e iniciativa propias.

El proceso para adaptar esta práctica al programa del curso será el siguiente:

1. La primera semana de labores en el curso, el profesor del mismo organizará el grupo por equipos (el número de equipos dependerá de la saturación del grupo y la disponibilidad de material, equipo y reactivos en el laboratorio).

A cada equipo se asignará un tema de acuerdo a los objetivos del curso.

2. En las semanas 2 y 3, los integrantes de los equipos deberán realizar una investigación bibliográfica para buscar artículos o reportes que

les permitan diseñar o adaptar un experimento al programa de prácticas de este curso.

3. En la cuarta semana, se dedicarán al diseño de la práctica en base al material que hayan investigado y seleccionado para ese fin. El formato de la práctica deberá incluir:

- Nombre del experimento
- Objetivo
- Introducción
- Lista de reactivos, equipo y material necesarios
- Técnica experimental
- Cuestionario
- Bibliografía

4. La práctica diseñada se entregará al profesor en la quinta semana. Co
rresponderá al profesor revisar y evaluar dichas prácticas, de las cua-
les seleccionará una para incluirla en el programa de prácticas y efec-
tuar la penúltima sesión del curso. La selección de la práctica a
desarrollar se hará en base a: relación con los objetivos del curso,
existencia de reactivos, material y equipo en el laboratorio, reproduc-
tibilidad del experimento y condiciones de seguridad.

Actividades no experimentales

Se recomienda completar el curso práctico con:

1. Seminarios de discusión sobre los resultados y problemas observados en el desarrollo de las prácticas.
2. Proyección de audiovisuales y/o diapositivas respecto a temas del programa, a fin de reforzar los conceptos teóricos que se pretenden demo
strar experimentalmente.

Para ésto, se cuenta con el acervo audiovisual de la biblioteca de esta Unidad y el apoyo que ofrecen otras instituciones.

La edición de este Manual es resultado del trabajo desarrollado por los alumnos de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería:

Edith de Guadalupe López Arceo
Nora Elva Vargas Patiño
Gil Eleazar Nava Arana
Gerardo Burgos Rodríguez
José Guadalupe Carbajal
Arturo Monsalve López

acreditando de esta forma su Servicio Social, bajo la asesoría del Prof. Hermilo Goñi Cedeño y con la colaboración de los profesores Ma. de la Luz Soto Téllez y Modesto Rodríguez Pastraña. También se contó con el apoyo de la Dra. Marisela Maubert, Jefe del Área de Química, quien brindó todas las facilidades y recursos para la realización de este trabajo.

Algunas de las prácticas incluidas corresponden al Manual de Prácticas de Química de los Elementos, uno de los cursos ofrecidos por el Área de Química antes de la reestructuración del tronco general.

La idea de la Práctica de investigación corresponde al "Proyecto de Curso Práctico de Química Inorgánica", propuesto por los profesores Icela Barceló Quintal y Hugo Solís Correa.

La revisión final fue realizada por Hugo Solís Correa y Hermilo Goñi Cedeño.

El trabajo de mecanografía fue realizado por la secretaria del Área de Química: Srita. Ma. del Rocío Eguinoa Levety.

Área de Química
Departamento de Ciencias Básicas
División de C.B.I.

PELÍCULAS RECOMENDADAS PARA COMPLEMENTAR EL
PROGRAMA DE LABORATORIO DE QUÍMICA INORGÁNICA I

- Enlace Químico
- Energía de ionización
- Metales y no metales
- Metales y metaloides
- El átomo de hidrógeno
- El átomo de hidrógeno visto por la mecánica cuántica
- El carbono y sus compuestos
- El bromo elemento del mar

PRÁCTICA Nº 1

OBTENCIÓN DEL HIDRÓGENO Y ALGUNAS DE SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

OBJETIVO

El objetivo de la práctica es inducir al alumno a que obtenga cierto criterio en predecir como puede obtenerse el hidrógeno y de qué sustancias se debe partir para obtenerlo, así como poner de manifiesto ciertas propiedades físicas y químicas como densidad, poder reductor, combustibilidad, etc.

Se recomienda al alumno que se documente antes de realizar la práctica sobre las diferentes obtenciones del hidrógeno, propiedades físicas y químicas del mismo.

MATERIAL Y REACTIVOS

MATERIAL

Soportes universales
Anillos y pinzas
Tubos de ensayo
Cristalizadores
Conexiones de vidrio
Tubo de hule
Pinzas para tubo
Gradilla
Generador de hidrógeno
Tela de alambre
Mechero bunsen

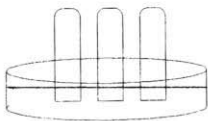
REACTIVOS

Sodio metal
Calcio metal
Magnesio metal
Granalla de zinc
Fierro en virutas
Oxido de mercurio (HgO)
Solución diluida de KMnO_4
Acido sulfúrico o clorhídrico (1:10)
Solución jabonosa

TÉCNICA

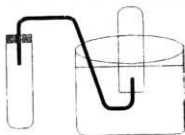
- I. Preparar una vasija con agua (puede ser una cuba hidroneumática o un cristizador) con tres tubos de ensayo llenos también de agua e invertidos dentro de la vasija.

En una cápsula de porcelana y ayudándose con unas pinzas para crisol se cortan unos trocitos de magnesio y sodio (NO TOCARLOS CON LOS DE-DOS). Dichos trocitos se envuelven en un papel, de igual modo se envuelve un trozo de calcio. Los metales así envueltos se introducen en los tubos invertidos en la vasija (CON CUIDADO). Fig. 1.



Se observa que empieza a reaccionar en cada tubo el metal con el agua. Pruebe la existencia de hidrógeno acercando a la boca los tubos de ensayo, estando estos invertidos, una astilla encendida.

- II. Se prepara una vasija con agua y se colocan tres tubos como en (I). Por otra parte en tres tubos se coloca respectivamente zinc, magnesio y fierro, se les añade un poco de agua y se tapan con tapones monohoradados con tubos de desprendimiento que se conectan a los tubos invertidos en la vasija (fig. 2). Se calientan los tubos que contienen a los metales. Pruebe la existencia del hidrógeno como en (I).



Después en los tubos en lugar de agua agregue ácido clorhídrico diluido y observe que sucede.

- III. El hidrógeno como reductor: Preparar un generador de hidrógeno de preferencia tipo Kipp (en caso de no tenerlo, montar un ejemplo como en la fig. 3. Obtener hidrógeno a partir de granalla de zinc y ácido clorhídrico y sulfúrico (1:10). De preferencia envolver el generador en una toalla húmeda.

- a) Se preparan dos tubos de ensayo con disolución diluida de KMnO_4 acidulada con HCl ó H_2SO_4 . En el tubo 1 se hace burbujear hidrógeno de zinc o en polvo. Observar lo que sucede.
- b) Mediante un tubo de hule conectar el hidrógeno que proviene del generador a un tubo, con tapón bihoradado, que contiene HgO ; este tubo se conecta a otro con tapón monohorado.

Después de hacer fluir hidrógeno del generador, caliente ligeramente el tubo que contiene HgO (fig. 4). Mantenga frío el último tubo y observe después de 5 minutos el contenido.

Cuestionario de la parte I

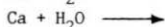
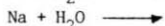
- a) Diga cuál reacción es:

más intensa

menos intensa

lenta

- b) Complete las siguientes reacciones:



- c) De los metales alcalinos cuál sería el que liberará más rápidamente al hidrógeno al reaccionar con el agua y por qué.

- d) ¿Al acercar una astilla encendida a la boca de cada tubo qué observa?

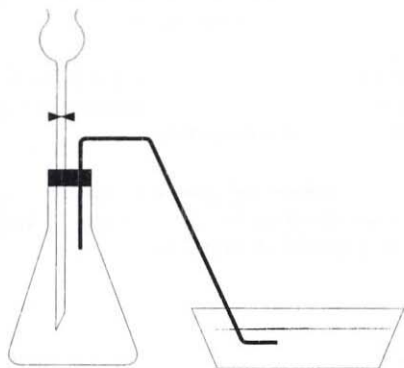


Fig. 3.

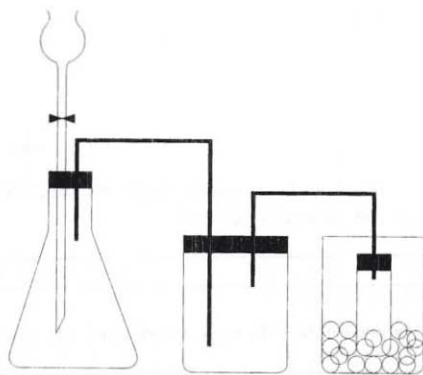


Fig. 4.

e) Escriba la reacción del inciso d

f) ¿Se liberó o absorbió calor en la reacción del inciso d?

g) ¿Qué observa en las paredes de los tubos después de efectuar la operación del inciso d?

Cuestionario de la parte II

a) ¿Se produce H_2 al hacer reaccionar los metales con el agua sin calentar?

b) ¿Al calentar los tubos se produce hidrógeno?

c) Explique la razón del inciso b

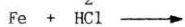
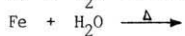
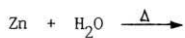
d) ¿Al añadir ácido en lugar de agua se produjo hidrógeno?

e) Explique el por qué del inciso d

f) Proponga dos o tres obtenciones del hidrógeno (que no sean las vistas)

1. _____ 2. _____ 3. _____

g) Complete las reacciones siguientes:



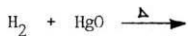
Questionario de la parte III

a) ¿Cuál de los dos tubos se decolora?

b) Explique el por qué del inciso a

c) Escriba la reacción que sucedió en el tubo que sufrió la decoloración

d) Escriba la reacción de:



PRÁCTICA Nº 2*

HALÓGENOS

OBJETIVO

En esta práctica se pretende aislar algunos de los elementos conocidos como halógenos así como algunos de sus compuestos y demostrar experimentalmente algunas de sus propiedades químicas más importantes.

MATERIAL Y REACTIVOS

MATERIAL	REACTIVOS
1 matraz fondo plano de 500 ml y tapón bihoradado	Dicromato de potasio
1 embudo de adición	Acido clorhídrico concentrado
5 matraces Erlenmeyer de 250 ml con tapones	Acido sulfúrico concentrado
1 soporte universal con anillo de fierro	Bromuro de potasio
2 pinzas	Ioduro de potasio
1 mechero bunsen	Dióxido de manganeso
2 vidrios de reloj	Solución de almidón
10 tubos de ensaye	Magnesio en polvo
2 pinzas para tubo de ensaye	Iodo metálico y en solución
1 tela de asbesto	Cloruro de sodio
tubo de vidrio delgado 1 m	Hidróxido de sodio
	Tetracloruro de carbono
	Benceno
	Papel tornasol azul y rosa
	Agua destilada

*/ Ver página 18

TÉCNICA

I. Obtención del cloro y agua de cloro

Montar el equipo que se muestra en la fig. 1. Colocar 7 g de dicromato de potasio en el matraz de 500 ml agregar ácido clorhídrico por el embudo de seguridad en cantidades suficientes para que cubra el dicromato de potasio y calentar ligeramente; cerciorarse de que barbotee el cloro en los matraces Erlenmeyer.

Nota: Realizar esta práctica en la campana de extracción, cuando ya se haya llenado el matraz recolector, agregar agua al matraz generador para impedir que se obtenga más cloro. (GUARDAR EL AGUA DE CLORO OBTENIDA)

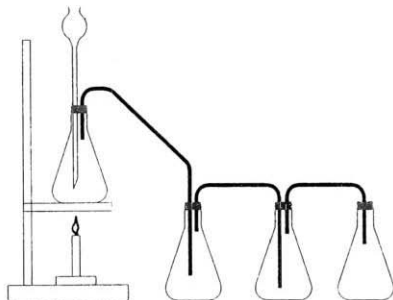


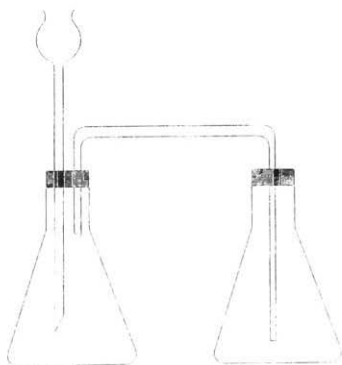
Fig. 1

II. Obtención del bromo e iodo

1. Por oxidación del halógeno correspondiente

- a) Colocar en un matraz Erlenmeyer 5 g de bromuro de potasio, agregar la misma cantidad de dióxido de manganeso y por medio del embudo de adición 5 ml de ácido clorhídrico. Los vapores se recogen en un matraz que contenga una mezcla de etanol y agua. HACERLO EN LA CAMPANA DE EXTRACCIÓN.

Observar el color de la solución y guardarla para experiencias posteriores. Ver figura.



- b) Repetir la experiencia anterior, pero ahora utilizando yoduro de potasio en lugar de bromuro de potasio. Observar el color de la solución y compararla con la anterior, guardarla para identificación.

2. Por desplazamiento con cloro de compuestos bromados e iodados

- a) Colocar unas gotas de solución de bromuro de potasio en un tubo de ensaye, añadir un mililitro de tetracloruro de carbono y unas gotas de agua de cloro (utilizar la obtenida en la experiencia I) y agitar. Anotar lo sucedido.
- b) Repetir la experiencia anterior pero utilizando ioduro de potasio en lugar de bromuro de potasio. Anotar y comparar con la experiencia anterior.

III. Desplazamiento con bromo de compuestos iodados

Colocar unas gotas de solución de ioduro de potasio en un tubo de ensaye, añadir 1 ml de tetracloruro de carbono y unas gotas de agua de bromo obtenida en la experiencia II, I y agitar.

IV. Reacciones de los metales con los halógenos

En un tubo de ensaye con agua de bromo agregar polvo de magnesio y agitar hasta que se decolore, agregar al tubo un poco de benceno y enseguida agua de cloro. Agitar y anotar lo que sucedió.

V. Obtención de cloruro de hidrógeno

En la campana de extracción montar el equipo de diagrama 2. Depositar en un matraz Erlenmeyer de 1 a 2 g de cloruro de sodio y adicionar ácido sulfúrico. Tapar enseguida con un tapón horadado junto con el tubo de desprendimiento. Recoger los vapores en un matraz que contenga agua.

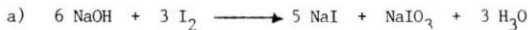
VI. Propiedades del iodo

- a) Agregar unas gotas de solución de almidón en un tubo de ensaye que

contenga solución de yodo (observar la coloración azul) calentar hasta que desaparezca la coloración y enfriar el tubo (sublimación del yodo). Efectuar cuidadosamente la evaporación.

- b) En un tubo de ensaye que contenga solución de hidróxido de sodio agregar un cristal de iodo y agitar. Cuando se decolore y disuelva adicionar ácido sulfúrico hasta que aparezca una coloración.

REACCIONES



CUESTIONARIO

1. Escribir las reacciones de las experiencias I y II.
2. ¿Por qué no es soluble el iodo en agua?
3. Explique y escriba las reacciones de desplazamiento de la experiencia III.
4. ¿Qué función desempeña el benceno en la parte IV?
5. ¿A qué se debe la coloración azul en la solución de yodo al añadir la solución de almidón y por qué desaparece el color al calentarla?

OBSERVACIONES A LAS PRÁCTICAS

PRÁCTICA Nº 2 HALÓGENOS

En esta práctica, debido a que no se cuentan con suficientes campanas de extracción, y el suficiente material para cada equipo de trabajo, bastará con que se monte un solo equipo y obtener el cloro, bromo e yodo. Las soluciones obtenidas serán suficientes para que cada equipo pueda realizar las respectivas pruebas de identificación.

Parte I: en esta parte no es necesario efectuar la reacción en un matraz de bola de fondo plano, se puede efectuar en un matraz Erlenmeyer de 500 ml y tampoco será necesario tener 3 matraces recolectores para la obtención del cloro, bastará solo con dos (uno de lavado y el otro para recolectar).

Una vez que se tiene el agua de cloro se tapa muy bien el matraz para determinaciones posteriores.

Parte II: Se recomienda emplear ácido sulfúrico concentrado en vez del ácido clorhídrico, y en caso de que la reacción sea muy lenta se sugiere calentar el matraz ligeramente. Observar el color de los vapores desprendidos, así como la coloración que toma la solución de agua y alcohol. Igualmente que en la parte I, se tapan y guardan los matraces para hacer las demas determinaciones.

Parte V: Esta parte también se puede realizar objetivamente para todo el grupo, usando el mismo material que en la parte II.

Se recomienda que todas las pruebas de identificación se guarden para poder compararlas unas con otras y realizar las conclusiones respectivas.

Con respecto al material, vamos a encontrar que será reducido, ya que la obtención tanto del cloro, bromo, yodo y cloruro de hidrógeno, sólo será mediante un equipo para todo el grupo.

Este constatará de:

MATERIAL

- 1 Probeta de 25 ml
- Soporte universal
- Anillo
- Tela de asbesto
- 1 Mechero bunsen
- Pinzas
- Nueces
- 5 Matraz Erlenmeyer de 500 ml
- 3 Tapones bihoradados
- 1 Tapón monohoradado
- 3 Tapones
- 1 Embudo de adición
- Varilla de vidrio

REACTIVOS

- Dicromato de potasio
- Acido clorhídrico concentrado
- Bromuro de potasio
- Dióxido de manganeso
- Acido sulfúrico concentrado
- Etanol
- Yoduro de potasio
- Cloruro de sodio

El material y reactivos que emplearán cada equipo de trabajo será el siguiente:

MATERIAL

- 10 Tubos de ensaye
- 1 Probeta de 10 ml
- 1 Gradilla
- Pinzas para tubo de ensaye
- 1 Mechero bunsen

REACTIVOS

- Solución de bromuro de potasio
- Tetracloruro de carbono
- Solución de yoduro de potasio
- Polvo de magnesio
- Benceno
- Solución de almidón
- Solución de NaOH
- Cristales de yodo

PRÁCTICA Nº 3*

OXÍGENO

OBJETIVO

En esta práctica se pretende aislar oxígeno molecular e identificarlo en base a sus propiedades haciendo notar la función que tiene en los procesos de combustión.

MATERIAL Y REACTIVOS

MATERIAL

- 1 Soporte universal
- 2 Tubos de ensaye
- 1 Mechero bunsen
- 1 Tubo de salida ó manguera
- 1 Tapón horadado
- 1 Cuba hidroneumática o baño María
- 1 Espátula
- 2 Nueces y pinzas
- 1 Pinza para crisol

REACTIVOS

- Bromato de potasio
- Oxido de manganeso
- Solución de almidón
- Permanganato de potasio
- Dicromato de potasio
- Acido sulfúrico concentrado
- Tira de magnesio
- Astilla de madera

PREPARACIÓN DEL OXÍGENO EN EL LABORATORIO

TÉCNICA

El oxígeno se prepara fácilmente en el laboratorio por la descomposición térmica de compuestos lábiles que contengan el elemento, es decir, compuestos que sean poco estables al calor o que se descompongan fácilmente con éste.

*/ Ver página

I. Obtención del oxígeno por medio del bromato de potasio

Pesar 2 g de bromato de potasio. En un tubo de ensaye limpio y seco, agregar una pequeña cantidad de óxido de manganeso (catalizador), 1 mg aproximadamente y agregar en el mismo tubo el bromato de potasio; mezclar perfectamente las sustancias contenidas en el tubo, agitando éste; montar el equipo de acuerdo a la figura N° 1; calentar el tubo con la flama del mechero suavemente; recoger el gas desprendido (por desalojamiento del agua) en un tubo de ensaye. Con el oxígeno obtenido, realizar las siguientes pruebas.

- i) Introducir una astilla de madera con un punto de ignición y anotar lo que sucede.
- ii) Repetir la experiencia, pero empleando una tira de magnesio sosteniéndola con las pinzas para crisol y anotar las observaciones.

Nota: No vierta el bromato de potasio fundido al bote de desperdicios, esperar a que se solidifique en el tubo de ensaye, luego, proceder a su disolución con agua y posteriormente verterla al drenaje.

II. Obtención del peróxido de hidrógeno (agua oxigenada)

Colocar en el vaso de precipitados 2 g de peróxido de bario y 5 ml de agua destilada; agitar el vaso e introducirlo en una bandeja de agua fría; adicionar poco a poco el ácido sulfúrico, agitando éste hasta la precipitación total del sulfato de bario (aprox. 5 ml) y dejar reposar el contenido del vaso aproximadamente 10 minutos; filtrar el líquido obtenido, que viene siendo el peróxido de hidrógeno diluido.

Nota: En vista de que se obtiene muy poca agua oxigenada, es conveniente utilizar una solución comercial de H_2O_2 para las siguientes pruebas de identificación, y poder ver la diferencia que existe entre la comercial y la obtenida en el laboratorio.

Repartir el agua oxigenada comercial en tres tubos de ensayo (3 ml en cada uno).

Preparar la solución de almidón; adicionar al primer tubo dos o tres gotas de almidón y dos o tres gotas de yoduro de potasio, se observará la aparición de una coloración azul; se agrega al segundo tubo cinco gotas de suspensión de dicromato de potasio y se agita. Se notará la aparición de un precipitado blanco.

Se adiciona al tercer tubo de dos a tres gotas de solución de ácido sulfúrico y de dos a tres gotas de solución 0.1K de KMnO_4 .

Se observará la desaparición de la coloración de este último. El volumen del titulante (solución de KMnO_4) es un índice cuantitativo de la concentración de H_2O_2 .

Repetir los pasos anteriores con el agua obtenida en el laboratorio y anotar las observaciones.

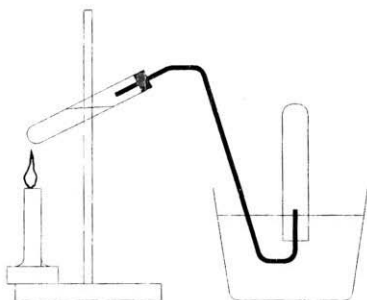
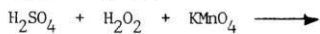
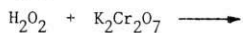
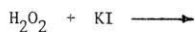
Nota: Para la preparación de la solución de almidón son (0.3 g de 10 ml de agua y calentar.

CUESTIONARIO

1. Indicar otros métodos de obtención de oxígeno a nivel industrial y a nivel de laboratorio.
2. Complete la siguiente reacción:
$$\text{KBrO}_3 + \text{MnO}_2 \longrightarrow$$
3. Indique a qué se debe la coloración azul al añadir al tubo de ensayo el almidón y el yoduro de potasio.
4. Indique qué función desempeña el almidón.



5. Complete las siguientes reacciones y diga cuál es la función del agua oxigenada en cada una de ellas.



PRÁCTICA N° 3 OXÍGENO

En la parte I se recomienda que se mezclen primero el bromato de potasio y el óxido de manganeso y después se agregan al tubo de ensaye.

En la segunda parte se recomienda pesar en un vaso de precipitados de 250 ml, 4 g de peróxido de bario, adicionarle 10 ml de agua destilada, y una vez colocado en un baño de agua fría, se le adiciona lentamente y con ayuda de una varilla de vidrio ácido sulfúrico 1:1 (aprox. 50 ml), se agita muy bien y se deja sedimentar el sulfato de bario formado, después se decanta en los tubos de ensaye para hacerles las pruebas de identificación respectivas.

Se sugiere que esta sea la primera parte que se realice, para que de esta forma, mientras se realiza la primera parte, ya se le dio el tiempo necesario para que el sulfato de bario logre sedimentarse lo mejor posible.

Como realmente el agua oxigenada que se obtiene es muy poca, es necesario efectuar también las pruebas de identificación con agua oxigenada comercial.

Se recomienda que se tenga un especial cuidado en el manejo de ésta.

Cuando se agregan las 5 gotas de suspensión de dicromato de potasio, se observa una reacción muy violenta, la solución se torna lila y después de haber reaccionado pasa a un color amarillo, pero se alcanza a observar la aparición del precipitado blanco.

Otra observación es que la solución de permanganato de potasio debe ser muy diluida, para poder observar fácilmente la desaparición de su coloración al hacerla reaccionar con el agua oxigenada en presencia del ácido sulfúrico.

PRÁCTICA Nº 4

TITULACIONES POR REACCIONES DE NEUTRALIZACIÓN ÁCIDO-BASE

OBJETIVOS

Existen varios tipos de titulación, según la naturaleza de las reacciones empleadas; en este caso se presenta una técnica de titulación como una aplicación de reacciones de neutralización ácido-base.

MATERIAL Y REACTIVOS

MATERIAL

REACTIVOS

4 Matraces Erlenmeyer de 250 ml	100 ml de solución de HCl (0.1 N aprox.)
1 Bureta de 50 ml	200 ml de solución valorada de NaOH (0.1 N)
1 Soporte	100 ml de solución de ácido acético (0.1 aprox.)
1 Pinzas para soporte	15 gotas de solución de fenofaleína
1 Gotero	15 gotas de solución de anaranjado de metilo

TÉCNICA

a) Titulación de un ácido fuerte con una base fuerte

En un matraz Erlenmeyer de 250 ml con 25 ml de solución de HCl se agregan unas gotas de indicador * y se procede a titular con la solución valorada de NaOH hasta observar el vire del indicador.

2892807

*/ Se efectuará dos titulaciones, una con cada indicador.

b) Titulación de un ácido débil con una base fuerte

Titular 25 ml, de la solución de ácido acético con solución valorada de hidróxido de sodio, siguiendo el mismo procedimiento que en el caso anterior.

c) Titulación de una base fuerte

.125 g de Na_2CO_3 titulándolo con HCl y utilizando primero fenoftaleína y después anaranjado de metilo.

Cálculos suma de $V_f + V_A = V_F$ del HCl.

CÁLCULOS

Determinar en cada caso la concentración (normalidad) de la solución titulada con la siguiente ecuación:

$$N_a V_a = N_b V_b$$

N_a = normalidad de la solución ácida

V_a = volumen de la solución ácida

N_b = normalidad de la solución básica

V_b = volumen de la solución básica.

CUESTIONARIO

1. Defina los conceptos ácido y base según Arrhenius, Brönsted y sistema disolvente.
2. Defina el concepto de normalidad.
3. ¿Cuál es la diferencia entre "ácido fuerte" y "ácido débil"?
4. Mencione otras formas para expresar la concentración de una solución.
5. ¿Cuál es la función del indicador en una titulación?

PRÁCTICA Nº 5

ANÁLISIS INDUSTRIAL DEL AGUA

OBJETIVO

Efectuar algunas pruebas analíticas para determinar la calidad de una muestra de agua y eliminar sus impurezas por tratamiento químico.

GENERALIDADES

El agua es un compuesto molecular cuyas moléculas polares están constituidas por 2 átomos de hidrógeno y 1 átomo de oxígeno unidos covalentemente; se encuentra en la naturaleza en los tres estados físicos.

Son fuentes naturales del agua, el mar, los ríos y manantiales, la lluvia y el subsuelo, en donde, por contacto de otras sustancias y su poder disolvente, se contamina de impurezas, unas en suspensión y otras disueltas que determinan cierta dureza al agua según el origen que tengan.

Decimos que un agua es "dura" cuando forma precipitados con el jabón y no produce espuma. Generalmente, las aguas duras contienen compuestos de calcio, magnesio, fierro y aluminio que producen incrustaciones en calderas, tuberías, etc. y provocan roturas o explosiones. Esta dureza puede ser: temporal si el agua contiene bicarbonatos; estos se eliminan por calentamiento o mediante reacciones químicas; permanentes si en ella hay sales de ácidos fuertes (cloruros y sulfatos). La suma de la dureza temporal y la dureza permanente recibe el nombre de dureza total.

Puesto que los volúmenes de agua son considerablemente mayores que las cantidades de impurezas disueltas, por lo general, la dureza se manifiesta en unidades ppm (partes por millón), es decir miligramos de sustancia disuelta en kilogramo de agua. El agua tiene una gran cantidad de usos, desde el alimenticio hasta el medicinal e industrial, y como dentro de sus impurezas puede contener micro-organismos perjudiciales a la salud o

sales disueltas que dañan las instalaciones industriales, los fines para los que se necesite el agua y su grado de contaminación decidirán si el agua cruda puede emplearse o no con seguridad, así como el tratamiento necesario para eliminar la dureza.

MATERIAL YR EACTIVOS

MATERIAL

REACTIVOS

6 Tubos de ensaye	Cloruro de sodio
1 Pinzas para tubo	Tetracloruro de carbono
1 Soporte universal	Hidróxido de amonio
1 Anillo de hierro	Solución de fenolftaleína (indicador)
2 Vasos de p.p. de 100 ml	Solución de anaranjado de metilo (indicador)
2 Pipetas graduadas de 100 ml	Agua de cal
1 Bureta graduada	Solución 0.1N de nitrato de plata
1 Pinzas para bureta	Solución de cromato de potasio 1%
2 Matraces Erlenmeyer	Solución de cloruro de bario 10%
1 Mechero bunsen	Agua destilada
1 Tapón de hule con tubo de desprendimiento	Carbonato de sodio Q.P.
1 Probeta	Acido clorhídrico Q.P.
2 Matraces volumétricos	Muestra problema de H ₂ O

TÉCNICA

I. Poder disolvente del agua

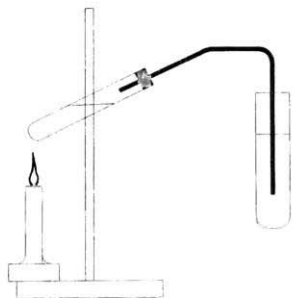
En tres tubos de ensayo conteniendo 5 ml de agua destilada, adicionar respectivamente:

1. 1 ml de tetracloruro de carbono
2. 1 g de cloruro de sodio
3. 1 ml de hidróxido de amonio

Agite para observar cuales sustancias se disuelvan y deduzca si son iónicas, covalentes polares o covalentes no polar.

II. Dureza temporal

Eliminación por calentamiento. Monte el aparato de la figura, proceda a calentar como se indica y anote que sucede en los tubos de ensayo:



III. Dureza permanente

1. Eliminación de cloruros. Coloque 5 ml de agua problema en un tubo de ensayo y agregue 1 ml de cromato de potasio; adicione lentamente solución de nitrato de plata y observe la formación de nuevas sustancias interpretando los cambios de coloración. Anote sus conclusiones.
2. Eliminación de sulfatos. Ponga 5 ml de agua problema en otro tubo de ensayo, agite y caliente a ebullición, luego adicione 1 ml de cloruro de bario en solución, observe lo que ocurre y anote sus resultados.

IV. Determinación de mezclas alcalinas

1. Preparar una solución de HCl 0.1 N
2. Valorar la solución del HCl anteriormente preparada de la siguiente manera:
 - a) Pesar tres porciones diferentes de Na_2CO_3 , entre 100 y 200 mg.
 - b) Colocar cada porción en un matraz Erlenmeyer, agregar agua destilada y unas gotas de fenolftaleína como indicador.
 - c) Titular en caliente la solución con HCl hasta que vire la fenolftaleína (de rojo a incoloro), continuar la titulación con ácido agregando antes anaranjado de metilo como indicador hasta obtener nuevamente al vire (de amarillo a naranja), anotar en cada caso el volumen consumido de ácido; anotar los resultados y completar la siguiente tabla.

Tabla 1.

Matraz	Peso del Na_2CO_3	V_{HCl}	Consumido	(ml)	Título
	g	V_F	V_A	$V_T = V_F + V_A$	$T = \frac{a}{V_t}$
1	$a_1 =$	$V_{F_1} =$	$V_{A_1} =$	$V_{T_1} =$	$T_1 = \frac{a_1}{V_{T_1}}$
2	$a_2 =$	$V_{F_2} =$	$V_{A_2} =$	$V_{T_2} =$	$T_2 = \frac{a_2}{V_{T_2}}$
3	$a_3 =$	$V_{F_3} =$	$V_{A_3} =$	$V_{T_3} =$	$T_3 = \frac{a_3}{V_{T_3}}$

$$N_{\text{HCl}} = \frac{T_{\text{prom.}}}{E_{\text{Na}_2\text{CO}_3}}$$

E = Miliequivalente gramo de Na_2CO_3

V_F = Volumen de ácido gastado hasta el vire con fenolftaleína.

V_A = Volumen de ácido gastado hasta el vire con anaranjado de metilo

3. Recibir la solución problema en un matraz volumétrico de 100 ó 50 ml, que puede contener NaOH, NaHCO_3 , Na_2CO_3 ó sus mezclas compatibles y diluir con agua destilada hasta la marca del aforo.
4. Tomar una parte alícuota y colocarla en un matraz Erlenmeyer, diluir con agua destilada y agregar fenolftaleína, titular a continuación con HCl hasta que vire y anotar el volumen de HCl consumido (V_F), continuar la titulación agregando antes como indicador anaranjado de metilo hasta el vire nuevamente y anotar el volumen de HCl gastado (V_A): al comparar los volúmenes V_F y V_A se puede obtener los siguientes casos:

	Condición	En la solución probablemente había:	$a = (\text{para alícuota}) \text{ (mg)}$
1	$V_F = V_A$	Únicamente Na_2CO_3	$\text{Na}_2\text{CO}_3 = (V_F + V_A) E_{\text{Na}_2\text{CO}_3} N_{\text{HCl}}$
2	$V_A = 0$	Únicamente NaOH	$\text{NaOH} = V_F E_{\text{NaOH}} N_{\text{HCl}}$
3	$V_F = 0$	Únicamente NaHCO_3	$\text{NaHCO}_3 = V_A E_{\text{NaHCO}_3} N_{\text{HCl}}$
4	$V_F > V_A$	Mezcla de: NaOH y Na_2CO_3	$\begin{aligned} \text{NaOH} &= (V_F - V_A) E_{\text{NaOH}} N_{\text{HCl}} \\ &= 2V_A E_{\text{Na}_2\text{CO}_3} N_{\text{HCl}} \end{aligned}$
5	$V_F < V_A$	Mezcla de Na_2CO_3 y NaHCO_3	$\begin{aligned} \text{Na}_2\text{CO}_3 &= 2V_F E_{\text{Na}_2\text{CO}_3} N_{\text{HCl}} \\ \text{NaHCO}_3 &= (V_A - V_F) E_{\text{NaHCO}_3} N_{\text{HCl}} \end{aligned}$

Nota: Según el caso obtenido calcular el o los pesos (a) para el volumen total y reportar en partes por millón.

$$\text{ppm} = \frac{a}{b}$$

b = (conocido)

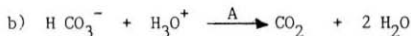
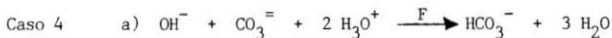
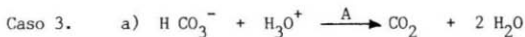
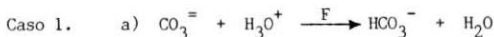
E = Miliequivalentes de Na_2CO_3

N = Normalidad del ácido

V_f = Volumen de ácido gastado con la fenolftaleína

V_a = Volumen de ácido gastado con anaranjado de metilo

REACCIONES QUE TIENEN LUGAR



CUESTIONARIO

1. Indique las sustancias que fueron disueltas por el agua, explicando las causas del comportamiento.
2. Explique la eliminación de dureza temporal por el calentamiento.
3. Respecto a la eliminación de cloruros en el agua problema, ¿qué le indican los cambios de coloración en los precipitados? Escribir las reacciones y el color de los precipitados.
4. Explique la eliminación de sulfatos del agua problema y la reacción.

PRÁCTICA Nº 6

AZUFRE, ALÓTROPOS Y COMPUESTOS

OBJETIVO

El azufre es uno de los elementos no metálicos de gran importancia por su relativa abundancia y por las propiedades de algunos de sus compuestos, como los oxiácidos que son usados en gran escala en la industria química. En esta práctica se pretende obtener algunos de sus compuestos e identificar propiedades del azufre y sus compuestos, además de observar las formas alotrópicas de ese elemento.

RECOMENDACIONES

- Llevar una flor, un pedazo de tela colorida y cerillos.
- Para despegar el azufre de los recipientes, calentar sin hacer cambios bruscos de temperatura. En algunos casos se puede despegar con la espátula.
- En caso de obtener H_2S en exceso, colocar agua en un vaso de precipitados y ponerlo al final del tubo de desprendimiento.
- Cuidar de que no existan posibles fugas.
- No tocar el vaso de precipitados donde se forma la columna de carbono.
- Trabajar con el bisulfuro de carbono cerca de un ventilador y lejos de cualquier flama.

MATERIAL Y REACTIVOS

MATERIAL

1 Cápsula de porcelana

REACTIVOS

10 g Azufre

1 Agitador de vidrio	100 ml Sulfuro de carbono
1 Crisol	30 ml Acido clorhídrico concentrado
1 Pinzas para crisol	50 ml Acido clorhídrico diluido (1:1)
1 Espátula	3 g Dicromato de potasio
1 Pinzas para tubo	50 ml Acido sulfúrico diluido (1:2)
1 Tripié	3 g Permanganato de potasio
1 Malla de alambre con asbesto	50 ml Acido sulfúrico diluido (1:5)
1 Mechero bunsen	5 g Sulfuro de fierro
1 Soporte universal con anillo y pinzas	1 Flor ó un pedazo de tela
1 Embudo de separación	
1 Matraz Erlenmeyer de 500 ml con tapón bihoradado	
1 Tubo de vidrio en forma de U	
Vasos de precipitados de 250 ml	
3 Matraces Erlenmeyer de 250 ml	
1 Probeta graduada de 50 ml	
2 Tubos de ensayo grande	
- Papel Tornasol (azul-rojo)	

TÉCNICA

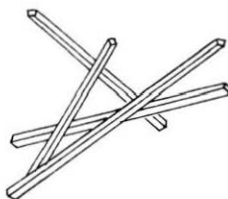
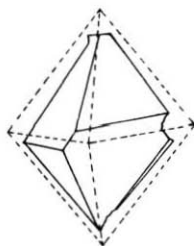
1. OBTENCIÓN DEL AZUFRE EN SUS DIFERENTES FORMAS ALOTRÓPICAS

a) Obtención del azufre rómbico

Pesar 2 g de azufre y ponerlo en la cápsula de porcelana, después se vierte el sulfuro de carbono sobre el azufre y se agita hasta que todo el azufre quede disuelto (hacer ésto lejos de cualquier flama porque el CS_2 es sumamente inflamable); dejar que el bisulfuro de carbono se evapore, al final de la práctica se observarán el tipo de cristales que se obtienen; compararlos con los de la figura 1.

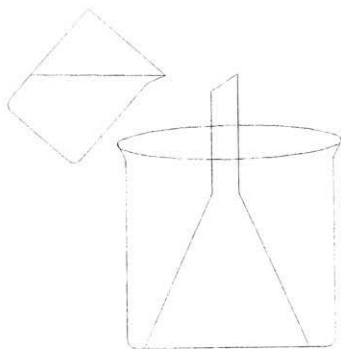
b) Obtención del azufre monoclínico

Pesar 2 g de azufre y ponerlos en un crisol, fundir el azufre a calor suave (no debe de sobrepasar los 119°C). Observar las transformaciones que ocurren por la acción del calor. Agitar lentamente; cuando la sustancia se vuelva líquida retirarla del fuego y al formarse una película en su superficie perforarla con el agitador y volcar el contenido del líquido que aún resta; dejarlo enfriar y observar los cristales que se obtienen verificando su forma en la figura N° 1.



c) Obtención del azufre plástico

Colocar el dispositivo que se muestra en la fig. 2. Pesar 2 g de azufre y colocarlos en un vaso de precipitados de 250 ml. Calentar el azufre hasta que se forme un líquido rojo oscuro y después escurrirlo sobre el dispositivo como se muestra en la figura 2. Observar las propiedades del material obtenido.

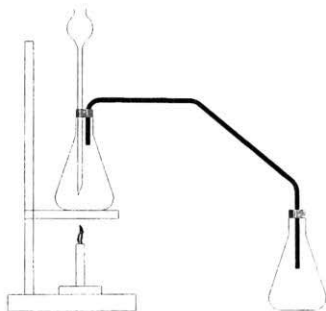


II. Obtención del ácido sulfhídrico

Colocar el dispositivo que se muestra en la figura N° 3 con 5 g de sulfuro de fierro en el matraz A. Por otra parte preparar los siguientes reactivos:

En un matraz Erlenmeyer de 250 ml colocar 1 g de dicromato de potasio y adicionar 50 ml de ácido clorhídrico diluído. En otro matraz igual, pesar 1 g de permanganato de potasio y adicionar 50 ml de ácido sulfúrico diluído (1:5). Hacer burbujear en cada uno de estos matraces el gas que se obtendrá en el matraz A.

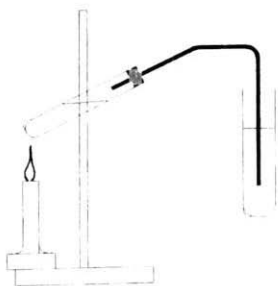
Para comenzar la producción del gas, basta agregar 30 ml de ácido clorhídrico por el embudo de seguridad y calentar suavemente; observar el cambio de color en las soluciones y la obtención del ácido sulfhídrico.



III. Obtención del dióxido de azufre

Montar el equipo como lo muestra la figura N° 4. En el tubo de ensayo colocar de 1 a 2 g de azufre, agregar 5 ml de ácido sulfúrico concentrado previamente calentado (continúe calentando el tubo unos minutos) y recoja el gas en vaso que contenga agua. Identifique la acidez de la solución con papel tornasol azul.

Sumergir una flor de color o un pedazo de tela colorida en la solución y observar; enseguida sumergir la flor en una solución de ácido sulfúrico diluido; observar lo sucedido.



CUESTIONARIO

1. Llenar la tabla 1 en la cual se comparan las propiedades de los alótropos de azufre.
2. Escribir las reacciones, balancearlas y completar la tabla 2.
3. En el experimento número III diga por qué la solución del vaso (gas desprendido recogido en agua) es ácida. Escribir la reacción.
4. Explique lo que ocurre a la flor en la solución de ácido sulfúrico.
5. Definir el concepto de alotropía.

Tabla 1

Alótropos del azufre	Color	Forma de cristales	Forma molecular (Investigar)

Tabla 2

Reporte de reacciones en la obtención del Azufre a partir de H_2S		
Reacciones	Productos	Indicar si la reacción es lenta o rápida
$\text{H}_2\text{S} + \text{HCl} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \longrightarrow$		
$\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KMnO}_4 \longrightarrow$		

PRÁCTICA Nº 7

PREPARACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE ALGUNOS COMPUESTOS DEL NITRÓGENO

OBJETIVO

En esta práctica se quiere poner de manifiesto una de las formas de obtener amoníaco y ácido nítrico, compuestos de gran importancia del nitrógeno así como de algunas propiedades de estos compuestos y de algunas de sus sales.

MATERIAL Y REACTIVOS

MATERIAL

- 1 Matraz Erlenmeyer de 250 ml
- 1 Soporte, anillo y pinzas
- 1 Malla de alambre
- 2 Tubos de ensayo
- 1 Tubo de ensayo grande o un matraz Erlenmeyer de 250 ml
- Papel tornasol rosa y azul
- 1 Retorta
- 1 Mechero bunsen
- 1 Varilla de vidrio
- 1 Pinza para tubo
- 1 Tubo doblado (ver figura)

REACTIVOS

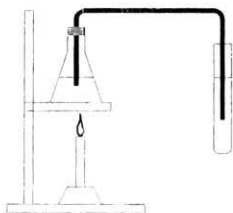
- 5 g de Na_4Cl
- 20 ml de NaOH al 30%
- Solución de fenolftaleína
- Solución HCl concentrada
- Hielo
- 6 g de NaNO_3 concentrada
- Solución de FeSO_4
- 10 ml de H_2SO_4 concentrado

TÉCNICA

I. OBTENCIÓN Y RECONOCIMIENTO DEL NH_3

En un matraz Erlenmeyer se ponen 3 g de NH_4Cl y 10 ml de NaOH al 30%.
Instale un aparato como en la figura 1. Caliente el matraz y recoja

el gas desprendido en un tubo de ensayo que contenga un poco de agua.



Reconocimiento del NH_3

- Acerque un pedazo de papel tornasol rosa y uno azul al tubo de desprendimiento. ¿Cuál cambia de color? ¿Por qué?
- Introduzca un pedazo de papel tornasol rosa (indicador de bases) al tubo donde recogió el gas ¿cambia de color? Después añada unas gotas de fenolftaleína a la solución del tubo. ¿Qué observa?
- Perciba con cuidado el olor de la solución del tubo.

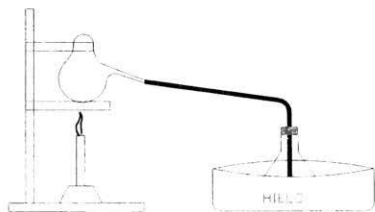
II. FORMACIÓN DEL NH_4Cl

Mojar una varilla de vidrio con HCl concentrado y acercarla a la boca de un recipiente que contenga solución concentrada de amoníaco ¿Que sucede? Escriba la ecuación de la reacción.

III. OBTENCIÓN Y RECONOCIMIENTO DE HNO_3

Prepare un equipo como en la figura 2. Coloque en la retorta 3 g de NaNO_3 y 5 ml de H_2SO_4 concentrado, caliente la retorta y recoja el gas desprendido en un tubo de ensayo grande o en un matraz Erlenmeyer de

250 ml rodeado de hielo ¿De qué color es el gas desprendido?. En caso de que se escape el gas ponga 5 ml de H_2O en el tubo o matraz.



Reconocimiento del HNO_3

Moje un pedazo de papel tornasol azul y otro rosa con el líquido recogido. ¿Cuál cambia de color? ¿Qué diferencia observó con la parte I?

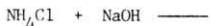
IV. RECONOCIMIENTOS DE NITRATOS

Trate un nitrato $(NO_3)^-$ con una solución de sulfato ferroso, agregando le unas gotas de H_2SO_4 concentrado (procurando que escurra por las paredes del tubo). Se debe formar un anillo café ($FeSO_4 \cdot NO$) que indica la existencia de nitratos.

CUESTIONARIO

1. a) ¿Qué gas obtuvo al tratar la sal de NH_4Cl con NaOH ?

- b) Complete la siguiente reacción:



- c) Observar el cambio en uno de los papeles tornasol y en la fenolftaleína ¿a qué conclusiones llega?

2. a) ¿Qué observó cuando acercó la varilla impregnada de ácido al recipiente que contiene solución concentrada de amoníaco?

- b) Escriba la ecuación de la reacción anterior

3. a) ¿Qué diferencia existe entre las sustancias obtenidas en I y III?

- b) Al tratar un nitrato $(\text{NO}_3)^-$ con sulfato ferroso se formó un anillo? _____ ¿de qué color? _____ (esto se debe al compuesto FeSO_4NO formado).

PRÁCTICA N° 8

PROPIEDADES DEL CARBONO Y SUS COMPUESTOS

OBJETIVO

El objetivo de la práctica es hacer notar algunas propiedades del carbono y sus compuestos. Se recomienda al alumno documentarse sobre propiedades de los carbones como el fenómeno de adsorción, así como obtención de carbonatos, bicarbonatos y su reconocimiento, la acción de los ácidos sobre estas sales, y los óxidos del carbono como CO y CO₂.

MATERIAL Y REACTIVOS

MATERIAL

- 1 Vaso de 150 ml
- 2 Vasos de 100 ml
- 1 Agitador
- 1 Generador de CO₂
- 7 Tubos de ensayo chicos
- 1 Tubo de ensayo grande con tapón
- 1 Gradilla
- 1 Astilla o pajilla
- 1 Embudo

REACTIVOS

- 5 g de azúcar granulada (morena).
- 10 ml de H₂SO₄ concentrado
- 10 ml de HCl al 10%
- 20 ml de NaOH al 10%
- 1-2 ml de CuSO₄ al 1%
- 2-3 ml solución de BaCl₂ o de HgCl₂ al 1%
- 5 g de carbón finamente pulverizado
- Azul de metileno
- Papel filtro
- NaCO₃ y CaCO₃

TÉCNICA

I. ESPUMA NEGRA

Se tienen dos vasos de precipitados; uno contiene 5 g de azúcar (compuesto de carbono) y el otro 10 ml de H₂SO₄ concentrado. Vacíe el ácido sobre el azúcar, no mueva el vaso y espere. Al ca-

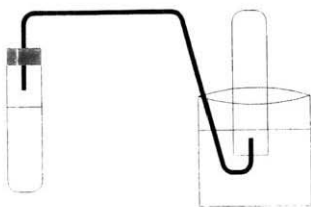
bo de unos minutos ¿qué observa? ¿Cómo explicaría el fenómeno observado? Escriba la reacción.

II. PROPIEDAD DE ADSORCIÓN DEL CARBÓN

Disolver un poco de azul de metileno (aproximadamente de 3 a 5 mg) en unos 25 ml de agua. Añadir unos 2 g de carbón finamente dividido. Ca lentar agitando vigorosamente, hasta que se alcance el punto de ebullición. Filtrar y observar el aspecto del filtrado. ¿Qué observa?

III. OBTENCIÓN Y RECONOCIMIENTO DEL CO_2

Monte un generador semejante al de la obtención de H_2 (ver fig.). Coloque en el matraz 5 g de CaCO_3 (ó Na_2CO_3) y 20 ml de HCl al 10%. ¿Qué observa? Escriba la ecuación.



Reconocimiento del CO_2

- En un tubo de ensayo recoja CO_2 del generado, introduzca una astilla encendida y observe que sucede. ¿Qué aplicación se le da a este fenómeno?
- En otro tubo de ensayo que contiene una solución concentrada de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ deje pasar la corriente de CO ¿Qué sucede a la solución? Escriba la ecuación.

IV. OBTENCIÓN DE Na_2CO_3 , CuCO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

- a) El Na_2CO_3 es una sal soluble que se puede obtener por la acción directa del CO_2 que proviene de un generador sobre 2 ml de una solución de NaOH al 10%. Escriba la ecuación de esta reacción. Consérvela para la parte V.
- b) El CuCO_3 es una sal insoluble que se puede obtener por precipitación haciendo reaccionar una solución de CuSO_4 al 1% (1 a 2 ml) con unas gotas de solución de Na_2CO_3 al 10%. Escriba la ecuación.
- c) En un tubo que contiene una solución de Na_2CO_3 al 10% (2 ml) hágale pasar la corriente de CO_2 . ¿Qué sucede? Divida en 2 tubos la solución por la parte V.

V. RECONOCIMIENTO DE CARBONATOS Y BICARBONATOS

- a) A la solución del inciso a) de la parte IV añádale unas gotas de solución de BaCl_2 al 1%. ¿Qué sucedió? Escriba la ecuación.
- b) A uno de los tubos del inciso c) (parte IV) agréguele unas gotas de solución de HgCl_2 al 1% ó de BaCl_2 de la misma concentración ¿qué sucede? En otro tubo prepare una solución de CaCO_3 y añádale unas gotas de HgCl_2 ó BaCl_2 ¿Qué observa? ¿Qué tiene que ver en estos casos la solubilidad de carbonatos y bicarbonatos de los metales alcalinotérreos? El segundo tubo del inciso c) (parte IV) caliéntelo ¿qué sucede? ¿Cómo explicar lo sucedido?

VI. CAÑON QUÍMICO

En un tubo de ensayo grande con tapón coloque 5 g de Na_2CO_3 y 15 ml de vinagre. ¿Qué sucede? ¿Por qué?

CUESTIONARIO

1. Reportar las reacciones que se llevan a cabo en la práctica.
2. Explicar el poder de adsorción del carbón en el reconocimiento de carbonatos y bicarbonatos.
3. ¿Qué tiene que ver en estos casos de solubilidad de carbonatos y bicarbonatos los metales alcalinotérreos?
4. Investigar un método de obtención industrial de carbonatos y bicarbonatos.
5. Indicar algunos usos de importancia de carbonatos y bicarbonatos.

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

1. Manual del Laboratorio de Química
Dawson, J.W.
Ed. Interamericana
México.
2. Química Inorgánica Experimental
Ed. Reverté
México.
3. Experimental Inorganic Chemistry
Cambridge University
London.
4. Métodos de Laboratorio Químico
Fundamentos de Química
Brescia, F.
Centro Regional de Ayuda Técnica
México.
5. Prácticas de Química General
Holum John, R.
Centro Regional de Ayuda Técnica
México.
6. Experimentos de Química
Villarreal, F.
A.N.U.I.E.S.
México.
7. Química Práctica Básica
Negro, A.F.
Ed. Alhambra
Madrid

Prácticas de La edición estuvo
Química Inorgánica I a cargo de la
Se terminó de imprimir Sección de Producción
en el mes de abril del año 2007 y Distribución Editoriales
en los talleres de la Sección
de Impresión y Reproducción de la Se imprimieron
Universidad Autónoma Metropolitana 100 ejemplares más sobrantes
Unidad Azcapotzalco para reposición

2892807
Goñi Cedeño, Hermilo
Prácticas de química inor

UAM
QD154
G6.64
V. I

2892807
Goni Cedeño, Hermilo
Prácticas de química inor



ISBN: 970-654-754-1



978-97065-47545

UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
METROPOLITANA
Ciudad de México 
Escuela Abierta de Tiempo Completo

División de Ciencias Básicas e Ingeniería
Departamento de Ciencias Básicas

Coordinación de Extensión Universitaria
Sección de Producción y Distribución Editoriales

PRACTICAS DE QUIMICA INORGANICA I

GÓRI CEDEÑO

23080

* SECCION DE IMPRESION

\$ 9.00

